

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-244619
(43)Date of publication of application : 30.08.2002

(51)Int.Cl.

G09G 3/32
G09G 3/20
// H01L 33/00

(21)Application number : 2001-038704
(22)Date of filing : 15.02.2001

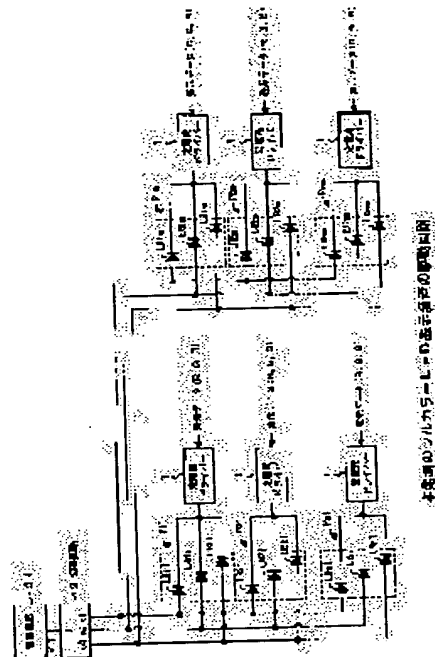
(71)Applicant : SONY CORP
(72)Inventor : ONO MUNENORI
OKAMOTO EIZOU

(54) CIRCUIT FOR DRIVING LED DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a circuit scale of a driving circuit of a full-color LED display device, and also to prevent deterioration of picture quality.

SOLUTION: The circuit for driving the LED display device having picture elements P11-Pnm composed of a plurality of LEDs (LR11, LG11, LB11-LRnm, LGnm, LBnm) differing in luminescent color from each other, is provided with common drivers 1 connected with these LEDs, a 1st switching means 2 for sequentially switching on a voltage from a power supply circuit 24 to supply it to the LEDs of each luminescent color among these LEDs, and a 2nd switching means 3 for sequentially switching on the display data for each luminescent color to supply it to the driver 1 in synchronism with the switching operation of the 1st switching means 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to what aimed at reduction of a driver or the number of power circuits, and prevention of degradation of image quality about the drive circuit of an LED display equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] One picture element is constituted from red LED (light emitting diode), green LED, and blue LED, and the full color LED display equipment which arranged two or more picture elements P11-Pnm in the shape of a matrix so that it might illustrate to drawing 4 has spread as a graphic display device of the big screen of indoor or an outdoor type.

[0003] Conventionally, as a method which drives LED in this full color LED display equipment, either the direct-current drive method, or 1 / 2 duty drive methods was adopted.

[0004] A direct-current drive method forms a driver in each LED corresponding to 1 to 1, and drives LED by the non-interlaced method.

[0005] Drawing 5 shows the example of a configuration of the drive circuit of the direct-current drive method in the full color LED display equipment which arranged picture elements P11-Pnm like drawing 4. The picture element P11 consists of LR11 which is red LED, LG11 which is green LED, and LB11 which is blue LED. One constant current driver 21, 22, and 23 is connected to the cathode of LR11, LG11, and LB11 at a time.

[0006] Similarly, every one constant current driver 21, 22, and 23 is connected to the cathode also at the red LED which constitutes picture elements P12-Pnm, green LED, and blue LED, respectively. (In drawing 5, with LR1m which constitutes picture element P1m, LG1m, and LB1m) LR21, LG21 and LB21 which constitute a picture element P21, and LR2m which constitutes picture element P2m, LG2m and LB2m, while LRn1, LGn1 and LBn1 which constitute a picture element Pn1, and LRnm, LGnm and LBnm which constitute a picture element Pnm are drawn, the constant current drivers 21, 22, and 23 about these picture elements are drawn.

[0007] The indicative data for the red in the location of a picture element P11 is supplied to the constant current driver 21 connected to LR11 of a picture element P11. From this constant current driver 21, the status signal according to this indicative data is supplied to LR11. Moreover, the indicative data for green [in the location of a picture element P11] is supplied to the constant current driver 22 connected to LG11 of a picture element P11. From this constant current driver 22, the status signal according to this indicative data is supplied to LG11. Moreover, the indicative data for blue [in the location of a picture element P11] is supplied to the constant current driver 23 connected to LB11 of a picture element P11. From this constant current driver 23, the status signal according to this indicative data is supplied to LB11.

[0008] Similarly the red in the location of picture elements P12-Pnm, green, and the indicative data for blue are supplied also to the constant current drivers 21, 22, and 23 connected to the red LED of picture elements P12-Pnm, green LED, and blue LED, respectively, and the status signal according to this indicative data is supplied to red LED, green LED, and blue LED from the constant current drivers 21, 22, and 23, respectively.

[0009] The power circuit 24 of an electrical potential difference V1 is connected to the anode of green LED of each picture elements P11-Pnm, and the anode of blue LED. On the other hand, the power circuit 25 of the electrical potential difference V2 lower (for example, low about 2v) than an electrical potential difference V1 is connected to the anode of the red LED of each picture elements P11-Pnm.

[0010] The red LED, green LED, and blue LED of each picture elements P11-Pnm drive by the non-interlaced method by supplying a status signal and supply voltage all at once from these constant current drivers 21, 22, and 23 and power circuits 24 and 25.

[0011] In addition, it is [of forming a power circuit 25 independently / a power circuit 24] reasonable in magnitude deltaVR of the voltage drop within red LED, and magnitude deltaVG of the voltage drop within green LED or blue LED and deltaVB being different. That is, it is one smaller (for example, deltaVR is about 2V to deltaVG and deltaVB being about 4V) than deltaVG and deltaVB, and when this deltaVR supplies the supply voltage of the same height as supplying green LED and blue LED to red LED, it will supply the supply voltage of always unnecessary height to red LED, and is inefficient-like. Then, only the difference of the magnitude of this voltage drop forms the power circuit 25 of a low electrical potential difference, and he is trying to supply the electrical potential difference from a power circuit 25 to red LED rather than a power circuit 24.

[0012] On the other hand, 1 / 2 duty drive methods drive LED by interlace, and form a driver common to LED of the picture element of the odd number field, and LED of the picture element of the even number field.

[0013] Drawing 6 shows the example of a configuration of the drive circuit of 1 / 2 duty drive methods in the full color LED display equipment which arranged picture elements P11-Pnm like drawing 4, and gives the same sign to the part which is common in drawing 5. Picture element P11-P1m of the odd-numbered train, P31-P3m, --P(n-1) 1 - P(n-1) m become the picture element of the odd number field from a top on a screen. Picture element P21-P2m of the even-numbered train, P41-P4m, --Pn1-Pnm become the picture element of the even number field from a top on a screen (however, n is taken as even number here).

[0014] The common constant current driver 31 is connected to the cathode of LR11 which is the red LED of the picture element P11 of the odd number field, and the cathode of LR21 which is the red LED of the picture element P21 of the even number field in which it is located just under a picture element P11 on a screen. Moreover, the common constant current driver 32 is connected to the cathode of LG11 which is green LED of this picture element P11, and the cathode of LG21 which is green LED of a picture element P21. Moreover, the respectively common constant current driver 33 is connected to the cathode of LB11 which is blue LED of this picture element P11, and the cathode of LB21 which is blue LED of a picture element P21.

[0015] Similarly the constant current driver 31 common to the cathode of the red LED of the picture element of the odd number field and the cathode of the red LED of the picture element of the even number field of the right under is connected also about each remaining picture elements. The constant current driver 32 common to the cathode of green LED of the picture element of the odd number field and the cathode of green LED of the picture element of the even number field of the right under is connected. The constant current driver 33 common to the cathode of blue LED of the picture element of the odd number field and the cathode of blue LED of the picture element of the even number field of the right under is connected. (With LR2m which constitutes LR1m which constitutes picture element P1m of the odd number field, LG1m, LB1m, and picture element P2m of the even number field of the right under from drawing 6, LG2m, and LB2m) LRn1, LGn1, and LBn1 which constitute the picture element Pn1 of LR (n-1)1, LG (n-1)1 and LB (n-1)1 which constitute the picture element P(n-1) 1 of the odd number field, and the even number field of the right under, While LRnm, LGnm, and LBnm which constitute the picture element Pnm of LR(n-1) m, LG(n-1) m and LB(n-1) m which constitute picture element P(n-1) m of the odd number field, and the even number field of the right under are drawn the

constant current drivers 31, 32, and 33 about these picture elements are drawn.

[0016] At the time of an odd number field display, the indicative data for the red in the location of a picture element P11 is supplied to the constant current driver 31 connected to LR11 of a picture element P11, and LR21 of a picture element P21, and the indicative data for the red in the location of a picture element P21 is supplied at the time of an even number field display. Therefore, from this constant current driver 31, at the time of an odd number field display, the status signal according to the indicative data for the red in the location of a picture element P11 is supplied to LR11 and LR21, and the status signal according to the indicative data for the red in the location of a picture element P21 is supplied to LR11 and LR21 at the time of an even number field display.

[0017] Moreover, at the time of an odd number field display, the indicative data for green [in the location of a picture element P11] is supplied to the constant current driver 32 connected to LG11 of a picture element P11, and LG21 of a picture element P21, and the indicative data for green [in the location of a picture element P21] is supplied at the time of an even number field display. Therefore, from this constant current driver 32, at the time of an odd number field display, the status signal according to the indicative data for green [in the location of a picture element P11] is supplied to LG11 and LG21, and the status signal according to the indicative data for green [in the location of a picture element P21] is supplied to LG11 and LG21 at the time of an even number field display.

[0018] Moreover, at the time of an odd number field display, the indicative data for blue [in the location of a picture element P11] is supplied to the constant current driver 33 connected to LB11 of a picture element P11, and LB21 of a picture element P21, and the indicative data for blue [in the location of a picture element P21] is supplied at the time of an even number field display. Therefore, from this constant current driver 33, at the time of an odd number field display, the status signal according to the indicative data for blue [in the location of a picture element P11] is supplied to LB11 and LB21, and the status signal according to the indicative data for blue [in the location of a picture element P21] is supplied to LB11 and LB21 at the time of an even number field display.

[0019] Similarly, at the time of an odd number field display, the red in the picture element location of the odd number field, green, and the indicative data for blue are supplied also to each remaining constant current drivers 31, 32, and 33, respectively, and the red in the picture element location of the even number field, green, and the indicative data for blue are supplied to them, respectively at the time of an even number field display. Also from those constant current drivers 31, 32, and 33, therefore, at the time of an odd number field display The red in the picture element location of the odd number field, green, and the status signal according to the indicative data for blue are supplied to the red LED of the odd number field and the even number field, green LED, and blue LED, respectively. At the time of an even number field display, the red in the picture element location of the even number field, green, and the status signal according to the indicative data for blue are supplied to the red LED of the odd number field and the even number field, green LED, and blue LED, respectively.

[0020] One outgoing end o1 of the change-over circuit 34 of 1 input 2 output is connected to the anode of green LED of each picture element of the odd number field, and the anode of blue LED, and one [of this change-over circuit 34] remaining outgoing end o2 is connected to the anode of green LED and the anode of blue LED which are each picture element of the even number field. The same power circuit 24 as having been shown in drawing 5 is connected to the input edge of the change-over circuit 34.

[0021] One outgoing end o1 of the change-over circuit 35 of 1 input 2 output is connected to the anode of the red LED of each picture element of the odd number field, and one [of this change-over circuit 35] remaining outgoing end o2 is connected to the anode of the red LED which is of the even number field, and the same power circuit 25 as having been shown in drawing 5 is connected to the input edge of the change-over circuit 35.

[0022] The control signal (illustration abbreviation) which connects an input edge to outgoing ends o1 and o2, respectively at the time of an even number field display is given to the change-over circuits 34 and 35 at the time of an odd number field display.

[0023] While supply voltage V1 is supplied to green LED and blue LED of each picture element of the odd number field by connecting the input edge of the change-over circuits 34 and 35 to an outgoing end o1 based on this control signal, respectively at the time of an odd number field display, supply voltage V2 is supplied to the red LED of each picture element of the odd number field.

[0024] Therefore, at the time of an odd number field display, since a status signal (status signal in the picture element location of the odd number field) and supply voltage are supplied to the red LED, green LED, and blue LED of a picture element of the odd number field, the red LED, green LED, and blue LED of a picture element of the odd number field drive.

[0025] On the other hand, while supply voltage V1 is supplied to green LED and blue LED of each picture element of the even number field by connecting the input edge of the change-over circuits 34 and 35 to an outgoing end o2 based on this control signal, respectively at the time of an even number field display, supply voltage V2 is supplied to the red LED of each picture element of the even number field.

[0026] Therefore, at the time of an even number field display, since a status signal (status signal in the picture element location of the even number field) and supply voltage are supplied to the red LED, green LED, and blue LED of a picture element of the even number field, the red LED, green LED, and blue LED of a picture element of the even number field drive.

[0027] Thus, the red LED, green LED, and blue LED of each picture elements P11-Pnm drive by interlace.

[0028] The reason for forming a power circuit 25 independently [a power circuit 24] also here is that the supply voltage of unnecessary height will be supplied to red LED also at the time of the time of an odd number field display, and an even number field display, and it is too always inefficient-like when the supply voltage of the same height as supplying green LED and blue LED is supplied to red LED.

[0029] [Problem(s) to be Solved by the Invention] however, it was shown in adopting a direct-current drive method like before also at drawing 5 — as — the driver of the same number as LED — it must prepare (the driver of a 3xnxm individual must be formed in the example of drawing 5) — since two power circuits for the object for red LED, green LED, and blue LED had to be prepared, there was un-arranging [that the circuit scale of a drive circuit will become large].

[0030] On the other hand, when 1 / 2 duty drive methods are adopted, as shown in drawing 6, a circuit scale is miniaturized to some extent by that which becomes half in case the number of drivers is a direct-current drive method (it becomes 3xnxm/2 piece in the example of drawing 6). However, by 1 / 2 duty drive methods, since LED was driven by interlace, when a phenomenon peculiar to interlace, such as a flicker, occurred, image quality might deteriorate. Moreover, since the power circuit had to be too established in the object for red LED, green LED, and two blue LED as 1 / 2 duty drive methods also showed to drawing 6, the limitation was in the miniaturization of a circuit scale.

[0031] This invention is made [enabling it to also prevent degradation of image quality, and] as a technical problem while miniaturizing the circuit scale of a drive circuit in a full color LED display equipment in view of an above-mentioned point.

[0032] [Means for Solving the Problem] In the drive circuit of the LED display equipment with which these people have the picture element which consisted of two or more LED of the mutually different luminescent color in order to solve this technical problem The common driver connected to two or more of such LED, and the 1st change means which changes the electrical potential difference from a power circuit to LED of each luminescent color one by one, and supplies it to it among two or more of such LED, Synchronizing with change actuation of this 1st change means, the thing equipped with the 2nd change means which changes the indicative data for each luminescent color one by one, and supplies it to this driver is proposed.

[0033] A common driver is connected to two or more LED of the mutually different luminescent color (for example, red, green, and blue) which constitutes a picture element in the drive circuit of this LED display equipment. Moreover, the electrical potential difference from a power circuit changes to <TXF FR=0001 HE=250 WI=080 LX=0200 LY=0300> ** and LED of each luminescent color one by one, and is supplied to the 1st change means. And synchronizing with change actuation of this 1st change means, the indicative data for each luminescent color is supplied to the driver of a sequential change lever by the 2nd change means.

[0034] The LED drives by supplying the status signal according to the indicative data for the luminescent color to the LED from a driver in each picture element by this synchronizing with supply voltage being supplied to LED of a certain luminescent color. Then, by supplying the status signal according to the indicative data for the luminescent color to the LED from a driver synchronizing with supply voltage being supplied to LED of another luminescent color, the LED drives, and like —, LED of each luminescent color changes one by one, and drives.

[0035] Thus, when LED changes one by one and drives by all picture elements, respectively, LED drives by the non-interlaced method to time sharing.

[0036] According to this drive circuit, the number of drivers is reduced by the number of the 1-/luminescent color in the case of a direct-current drive method (for example, if the luminescent color is red and three [green and blue], reduced to one third in the case of a direct-current drive method). Therefore, a circuit scale is miniaturized.

[0037] Moreover, since LED drives by the non-interlaced method, the flicker which is a phenomenon peculiar to interlace like [in the case of 1 / 2 duty drive methods] occurs, and image quality does not deteriorate.

[0038] Thereby, while the circuit scale of a drive circuit is miniaturized, degradation of image quality is also prevented.

[0039] In addition, in this drive circuit, it has a single power circuit as an example, and it is suitable for the 1st change means to change the electrical potential difference from this power circuit one by one, and to supply it.

[0040] Thereby, since the number of power circuits is also reduced, the circuit scale of a drive circuit comes to be miniaturized further.

[0041] The reason which may supply the electrical potential difference from a single power circuit to LED of each luminescent color is in what unlike the case of a direct-current drive method, or a 1 / 2 duty drive methods supply voltage changes to LED of each luminescent color one by one, and is supplied for to it (supply voltage is not always supplied to LED of each luminescent color). That is, when LED to which the magnitude of a voltage drop is mutually different from red LED like green LED or blue LED, for example is used, even if it supplies the supply voltage of the same height as supplying green LED and blue LED to red LED, according to this drive circuit, the time amount by which the supply voltage of unnecessary height is supplied to red LED is a part of the time amount of which supply of the supply voltage to red LED, green LED, and blue LED takes a round. Thus, since the time amount by which supply voltage is supplied to the LED is restricted unlike the case of a direct-current drive method, or a 1 / 2 duty drive methods even if the supply voltage of height unnecessary for LED of the specific luminescent color is supplied by considering the voltage drop property of LED of each luminescent color as a cause, it does not become not much in inefficient.

[0042] Moreover, when it has a power circuit single in this way, it is suitable to have further an accommodation means to adjust as an example the electrical potential difference supplied to LED of one luminescent color of two or more LED according to the voltage drop property of LED of that luminescent color from this power circuit.

[0043] When this uses LED to which the magnitude of a voltage drop is mutually different from for example, the red LED like green LED or blue LED, it can be made lower than the supply voltage which supplies the supply voltage supplied to red LED to green LED or blue LED. Therefore, it can prevent now that the supply voltage of height unnecessary for LED of the specific luminescent color is supplied by considering the voltage drop property of LED of each luminescent color as a cause itself.

[0044] Moreover, in this drive circuit, it is suitable for the 1st change means as an example to supply the electrical potential difference from the time amount [every] power circuit according to the luminous efficiency of that LED to LED of each luminescent color.

[0045] This can reduce the load of the power circuit which considers a difference of this luminous efficiency at the time of a change with the 1st change means as a cause, and generation of heat of LED of the specific luminescent color which considers a difference of this luminous efficiency as a cause can be prevented now.

[0046] [Embodiment of the Invention] Below, the example which applied this invention to the full color LED display equipment which arranged picture elements P11-Pnm like drawing 4 is explained.

[0047] Drawing 1 shows the example of a configuration of the drive circuit concerning this invention applied to this full color LED display equipment, and gives the same sign to the part which is common in drawing 5. The common constant current driver 1 is connected to the cathode of LR11 which is the red LED of a picture element P11, the cathode of LG11 which is green LED of a picture element P11, and the cathode of LB11 which is blue LED of a picture element P11 in this drive circuit.

[0048] To timing which is illustrated to later drawing 3, the indicative data for the red in the location of a picture element P11, the indicative data for green, and the indicative data for blue change one by one, and are supplied to this constant current driver 1.

[0049] Similarly, the constant current driver 1 common to the cathode of red LED, the cathode of green LED, and the cathode of blue LED is connected also about picture elements P12-Pnm, and the indicative data for the red in the picture element location, the indicative data for green, and the indicative data for blue change one by one, and are supplied to the constant current driver 1, respectively. (In drawing 1, with LR1m which constitutes picture element P1m, LG1m, and LB1m) LR21, LG21 and LB21 which constitute a picture element P21, and LR2m which constitutes picture element P2m, LG2m and LB2m, while LRn1, LGn1 and LBn1 which constitute a picture element Pn1, and LRnm, green LEDnm and LBnm which constitute a picture element Pnm are drawn, the constant current driver 1 about these picture elements is drawn.

[0050] The outgoing end o1 of the change-over circuit 2 of 1 input 3 output is connected to the anode of the red LED of each picture elements P11-Pnm, and P11-Pnm, another outgoing end o2 of this change-over circuit 2 is connected to the anode of green LED of each picture elements P11-Pnm, and the remaining outgoing end o3 of this change-over circuit 2 is connected to the input edge of the change-over circuit 2.

[0051] Drawing 2 shows the example of a configuration of the constant current driver 1 and the change-over circuit 2. The constant current driver 1 consists of the current regulator circuit 4 connected to the cathode of red LED, the cathode of green LED, and the cathode of blue LED, and the switching device (FET as an example (field-effect transistor)) 5 by which one of the source and the drains was connected to the current regulator circuit 4, and remaining one side was grounded. The indicative data for red, the indicative data for green, and the indicative data for blue are supplied to the gate of this FET5.

[0052] The change-over circuit 2 forms the source, and the switching device (FET as an example) 6 and diode 9 by which the drain was connected to this signal line, respectively on the signal line which connects the input edge i and an outgoing end o1. On the signal line which connects the input edge i and an outgoing end o2, the switching device (FET) 7 by which the source and a drain were connected to this signal line, respectively is formed. On the signal line which connects the input edge i and an outgoing end o3, the switching device (FET) 8 by which the source and a drain were connected to this signal line, respectively is formed.

[0053] Diode 9 is only for the difference of magnitude ΔV_R of the voltage drop within LR to green LED, magnitude ΔV_G of the voltage drop within LB, or ΔV_B to reduce the electrical potential difference from a power circuit 24 (for example, about 2V).

[0054] The electrical potential difference for changing FET 6, 7, and 8 one by one, and turning ON from a control circuit (for example, CPU) 13, is supplied to the gate of each FET 6, 7, and 8. The component of the drive circuit which a control circuit 13 also requires for this invention is accomplished.

[0055] Drawing 3 A-C shows an example of the timing by which the electrical potential difference from a control circuit 13 is supplied to the gate of FET 6, 7, and 8. The die length of the time amount by which this electrical potential difference is supplied to the gate of FET8 has become t2 respectively, and the die length of the time amount by which an electrical potential difference is supplied to the gate of FET6 has become t1 [longer (for example, about 2 times of t1) than t1]. Die-length $t1 \times 2 + t2$ of the time amount of which supply of this electrical potential difference to the gate of FET 6, 7, and 8 takes a round are equal to the die length (for example, 1 / 60 seconds, 120 1/seconds, or 240 1/seconds) of the display time of the screen of one sheet in the full color LED display equipment which applies this drive circuit.

[0056] The reason for having made longer than the time amount which supplies an electrical potential difference to the gate of FET6 or FET7 time

amount which supplies an electrical potential difference to the gate of FET8 is in the difference with red LED, the luminous efficiency of green LED, and the luminous efficiency of blue LED. Namely, blue LED is one with luminous efficiency lower (for example, luminous efficiency is about 1/2) than red LED and green LED. In order to make blue LED emit light by red LED and the same brightness as green LED, the amount of currents (product of magnitude A of a current and die-length t of time amount which passes a current) which flows blue LED must be made larger than the amount of currents which flows red LED and green LED (to for example, about 2 times).

[0057] Therefore, the die length of the time amount which supplies an electrical potential difference to the gate of FET8 which is FET for blue LED temporarily When it is made the same as the die length of the time amount which supplies an electrical potential difference to the gate of FET6 which is FET for the object for red LED, or green LED, or FET7 Since die-length t of time amount which passes a current to blue LED becomes the same as die-length t of time amount which passes a current to red LED and green LED, the magnitude A of the current passed to blue LED must be made larger than magnitude A of the current passed to red LED and green LED.

[0058] However, when it is made larger than the current which passes the current passed to blue LED in this way to red LED and green LED, the load of a power circuit 24 may become large by considering a difference of the magnitude of this current at the time of a change in the change-over circuit 2 as a cause. Moreover, when the current passed to blue LED in this way is enlarged, and blue LED generates heat, there is possibility of causing failure of blue LED and short life-ization (failure of the package itself and short life-ization being caused when the red LED, green LED, and blue LED of the same picture element are contained in one package).

[0059] Then, even if it passes the current of the respectively same magnitude as red LED, green LED, and blue LED, he is trying for blue LED to emit light by red LED and the same brightness as green LED by what time amount which supplies an electrical potential difference to the gate of FET8 is made for longer than the time amount which supplies an electrical potential difference to the gate of FET6 or FET7 (that is, time amount which passes a current to blue LED is made longer than the time amount which passes a current to red LED and green LED).

[0060] While the load of a power circuit 24 is reduced and a power circuit 24 operates stably by this, the failure and the formation of a short life by generation of heat of blue LED are also prevented.

[0061] In addition, when the load of such a power circuit 24 and the possibility of generation of heat of blue LED seldom need to be taken into consideration as another example, it is good even if comparable in the die length of the time amount which supplies an electrical potential difference to the gate of FET8, and the die length of the time amount which supplies an electrical potential difference to the gate of FET6 or FET7.

[0062] a control circuit 13 changing each FET 6, 7, and 8 of the change-over circuit 2 one by one, and turning ON — synchronizing (namely, change actuation of the change-over circuit 2 — synchronizing) — the indicative data for red — green — control which changes the indicative data of ** and the indicative data for blue one by one, and the constant current driver 1 is made to supply is performed.

[0063] Drawing 3 D shows the supply timing of the indicative data to the constant current driver 1 under control of a control circuit 13 in case the electrical potential difference from a control circuit 13 is supplied to the gate of FET 6, 7, and 8 of the change-over circuit 2 to the timing of drawing 3 A-C. To the same timing as an electrical potential difference being supplied to the gate of FET6 of the change-over circuit 2, the indicative data for red is supplied to the constant current driver 1. Moreover, the indicative data for green is supplied to the constant current driver 1 to the same timing as an electrical potential difference being supplied to the gate of FET7 of the change-over circuit 2. Moreover, the indicative data for blue is supplied to the constant current driver 1 to the same timing as an electrical potential difference being supplied to the gate of FET8 of the change-over circuit 2.

[0064] therefore, when FET6 is turned on in the change-over circuit 2, supply voltage (that to which the electrical potential difference V1 from a power circuit 24 was reduced for diode 9) to the timing supplied to the red LED of each picture elements P11-Pnm Since the indicative data for red is supplied to each constant current driver 1, the status signal according to the indicative data is supplied to the red LED, green LED, and blue LED of each picture elements P11-Pnm from each constant current driver 1. Thereby, to this timing, since a status signal (status signal according to the indicative data for red) and supply voltage are supplied to the red LED of each picture element, the red LED of each picture element drives.

[0065] And to the timing to which supply voltage (electrical potential difference V1 from a power circuit 24) is supplied to green LED of each picture elements P11-Pnm when FET7 is turned on in the change-over circuit 2 following it, since the indicative data for green is supplied to each constant current driver 1, the status signal according to the indicative data is supplied to the red LED, green LED, and blue LED of each picture element from each constant current driver 1. Thereby, to this timing, since a status signal (status signal according to the indicative data for green) and supply voltage are supplied to green LED of each picture element, green LED of each picture element drives.

[0066] And to the timing to which supply voltage (electrical potential difference V1 from a power circuit 24) is supplied to blue LED of each picture elements P11-Pnm when FET8 is turned on in the change-over circuit 2 following it, since the indicative data for blue is supplied to each constant current driver 1, the status signal according to the indicative data is supplied to the red LED, green LED, and blue LED of each picture element from each constant current driver 1. Thereby, to this timing, since a status signal (status signal according to the indicative data for blue) and supply voltage are supplied to blue LED of each picture element, blue LED of each picture element drives.

[0067] Thus, when red LED, green LED, and blue LED change one by one and drive by all the picture elements P11-Pnm, respectively, LED drives by the non-interlaced method to time sharing.

[0068] In this drive circuit, the number of the constant current drivers 1 is reduced to one third in the case of the conventional direct-current drive method (to nxm individual). Therefore, the circuit scale is miniaturized.

[0069] Moreover, since LED drives by the non-interlaced method, the flicker which is a phenomenon peculiar to interlace like [in the case of conventional 1 / 2 duty drive methods] occurs, and image quality does not deteriorate.

[0070] Thereby, while the circuit scale of a drive circuit is miniaturized, degradation of image quality is also prevented.

[0071] Furthermore, since only the power circuit 24 single as a power circuit is formed, the number of power circuits is also reduced rather than the case of a direct-current drive method, or a 1 / 2 duty drive methods. Therefore, the circuit scale of a drive circuit is miniaturized also from this point.

[0072] And only the difference of the magnitude of the voltage drop within the red LED to the magnitude of the voltage drop within green LED or blue LED is low rather than the supply voltage (electrical potential difference V1 from a power circuit 24) with which the supply voltage supplied to red LED is supplied to green LED or blue LED by existence of the diode 9 in the change-over circuit 2. Therefore, it is prevented that the supply voltage of unnecessary height is supplied to red LED.

[0073] Moreover, the time amount which supplies an electrical potential difference to the gate of FET8 of the change-over circuit 2 as mentioned above Since it is longer than the time amount which supplies an electrical potential difference to the gate of FET6 or FET7 according to the difference with red LED, the luminous efficiency of green LED, and the luminous efficiency of blue LED While the load of a power circuit 24 is reduced and a power circuit 24 operates stably, the failure and the formation of a short life by generation of heat of blue LED are also prevented.

[0074] In addition, in the above example, as shown in drawing 3, the die length of the time amount which supplies red, green, and the indicative data for blue to the constant current driver 1 is made the same as the die length t1, t1, and t2 of the time amount which supplies an electrical potential difference to the gate of FET 6, 7, and 8 of the change-over circuit 2, respectively. However, it may be made to carry out an adjustable setup of the die length of the time amount which supplies red, green, and the indicative data for blue to the gate of FET5 within the limits of t1, t1, and t2 at arbitration as another example, respectively. The brightness of red LED, green LED, and blue LED can be changed now to arbitration by that (therefore, the amount of currents which flows to red LED, green LED, and blue LED changes) from which the time amount to which a current flows changes to red LED, green LED, and blue LED by that cause.

[0075] Moreover, in the above example, in order to reduce the supply voltage supplied to red LED, diode 9 is formed in the change-over circuit 2.

However, you may make it prepare the component which reduces supply voltage like this diode between a power circuit 24 and the change-over circuit 2 and between the change-over circuit 2 and the red LED of each picture element as another example.

[0076] Or you may make it supply the electrical potential difference V1 from a power circuit 24 to red LED, without preparing the component for which the supply voltage supplied to red LED is reduced again.

[0077] The reason which may supply the supply voltage same in red LED as green LED or blue LED is in what unlike the case of a direct-current drive method, or a 1 / 2 duty drive methods supply voltage changes to red LED, green LED, and blue LED one by one, and is supplied for to them (supply voltage is not always supplied to red LED). That is, even if it supplies the supply voltage of the same height as supplying green LED and blue LED to red LED, the time amount by which the supply voltage of unnecessary height is supplied to red LED is a part of the time amount of which supply of the supply voltage to red LED, green LED, and blue LED takes a round (t_1 of $t_1 \times 2 + t_2$ of drawing 3). Thus, since the time amount by which supply voltage is supplied to red LED is restricted unlike the case of a direct-current drive method, or a 1 / 2 duty drive methods even if the supply voltage of height unnecessary for red LED is supplied, it does not become not much in inefficient.

[0078] Moreover, in the above example, control of a control circuit 13 is performing processing which changes the indicative data for red, the indicative data for green, and the indicative data for blue one by one, and supplies them to the constant current driver 1 synchronizing with change actuation of the change-over circuit 2 (that is, software has realized the 2nd change means of a publication to the claim). However, the hardware circuitry which changes the indicative data for red, the indicative data for green, and the indicative data for blue one by one, and supplies them to the constant current driver 1 synchronizing with change actuation of not only this but the change-over circuit 2 is prepared (that is, the 2nd change means of a publication is realized by hardware to a claim), and it is good even if like.

[0079] Moreover, although this invention is applied to the full color LED display equipment in the above example, this invention may be applied to all the LED display equipments that have the picture element which consisted of two or more LED of the mutually different luminescent color.

[0080] Moreover, this invention of the ability of various configurations to be taken is natural, without deviating from the summary of not only the above example but this invention.

[0081]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since the number of drivers is reduced, while being able to miniaturize the circuit scale of a drive circuit according to the drive circuit of the LED display equipment concerning this invention, the effectiveness that degradation of image quality can also be prevented is acquired.

[0082] In addition, it has a single power circuit and the effectiveness that the circuit scale of a drive circuit can be further miniaturized since the number of power circuits is also reduced when the 1st change means changes the electrical potential difference from this power circuit one by one and supplies it, and the effectiveness do not become not much in inefficient even if the supply voltage of height unnecessary for LED of the specific luminescent color is supplied by considering the voltage drop property of LED of each luminescent color as a cause are also acquired.

[0083] Moreover, when it has further an accommodation means to adjust the electrical potential difference supplied to LED of one of the luminescent color from this power circuit when it has a power circuit single in this way according to the voltage drop property of LED of that luminescent color, the effectiveness that it can prevent that the supply voltage of height unnecessary for LED of the specific luminescent color is supplied by considering the voltage drop property of LED of each luminescent color as a cause itself is also acquired.

[0084] moreover, when the 1st change means supplies the electrical potential difference from the time amount [every] power circuit according to the luminous efficiency of the LED to LED of each luminescent color The effectiveness of the ability of a power circuit to reduce the load of the power circuit at the time of a change with the 1st change means which considers a difference of the luminous efficiency in LED of each luminescent color as a cause, and make it operate stably, Since generation of heat of LED of the specific luminescent color which considers a difference of this luminous efficiency as a cause can be prevented, the effectiveness that the failure and the formation of a short life by generation of heat of that LED can be prevented is also acquired.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-244619
(P2002-244619A)

(43) 公開日 平成14年8月30日 (2002.8.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 9 G 3/32		G 0 9 G 3/32	A 5 C 0 8 0
3/20	6 2 4	3/20	6 2 4 B 5 F 0 4 1
	6 4 2		6 4 2 B
// H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	L

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-38704(P2001-38704)

(22) 出願日 平成13年2月15日 (2001.2.15)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 小野 宗紀

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 岡本 鋭造

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

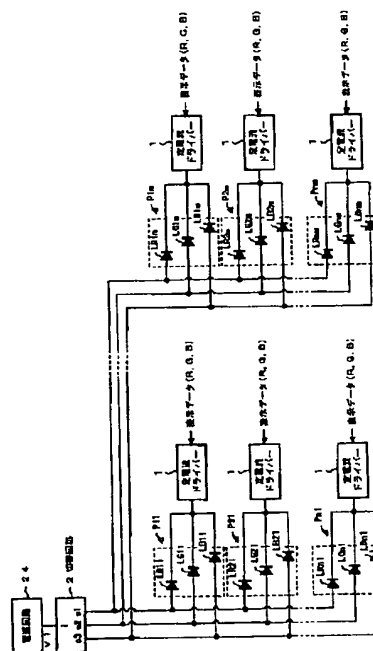
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 L E D表示装置の駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 フルカラー L E D表示装置において、駆動回路の回路規模を小型化するとともに画質の劣化も防止する。

【解決手段】 互いに異なる発光色の複数の L E D (L R 1 1 , L G 1 1 , L B 1 1 ~ L R n m , L G n m , L B n m) で構成された絵素 P 1 1 ~ P n m を有する L E D表示装置の駆動回路において、これらの複数の L E D に接続された共通のドライバー 1 と、電源回路 2 4 からの電圧を、これらの複数の L E D のうち各発光色の L E D に順次切り替えて供給する第 1 の切替手段 2 と、第 1 の切替手段 2 の切り替え動作と同期して、ドライバー 1 に各発光色用の表示データを順次切り替えて供給する第 2 の切替手段とを備えた。



本発明のフルカラー L E D表示装置の駆動回路

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに異なる発光色の複数の発光ダイオードで構成された絵素を有するLED表示装置の駆動回路において、

前記複数の発光ダイオードに接続された共通のドライバーと、

電源回路からの電圧を、前記複数の発光ダイオードのうち各々の前記発光色の発光ダイオードに順次切り替えて供給する第1の切替手段と、

前記第1の切替手段の切り替え動作と同期して、前記ドライバーに各々の前記発光色用の表示データを順次切り替えて供給する第2の切替手段とを備えたことを特徴とするLED表示装置の駆動回路。

【請求項2】 請求項1に記載のLED表示装置の駆動回路において、

単一の電源回路が備えられており、

前記第1の切替手段は、前記単一の電源回路からの電圧を順次切り替えて供給することを特徴とするLED表示装置の駆動回路。

【請求項3】 請求項2に記載のLED表示装置の駆動回路において、

前記単一の電源回路から前記複数の発光ダイオードのうちのいずれかの前記発光色の発光ダイオードに供給される電圧を、該発光色の発光ダイオードの電圧降下特性に応じて調節する調節手段をさらに備えたことを特徴とするLED表示装置の駆動回路。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載のLED表示装置の駆動回路において、

前記第1の切替手段は、各々の前記発光色の発光ダイオードに、該発光ダイオードの発光効率に応じた時間ずつ前記電圧を供給することを特徴とするLED表示装置の駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LED表示装置の駆動回路に関し、特に、ドライバーや電源回路の数の削減と、画質の劣化の防止とを図ったものに関する。

【0002】

【従来の技術】赤色のLED（発光ダイオード）と緑色のLEDと青色のLEDとで1つの絵素を構成し、図4に例示するように複数の絵素P11～Pnmをマトリクス状に配列したフルカラーLED表示装置が、屋内あるいは屋外用の大画面の映像表示装置として普及している。

【0003】従来、このフルカラーLED表示装置においてLEDを駆動する方式としては、直流駆動方式または1/2デューティ駆動方式のいずれかが採用されていた。

【0004】直流駆動方式は、個々のLEDに1対1に対応してドライバーを設けて、ノンインターレース方式

でLEDを駆動するものである。

【0005】図5は、図4のように絵素P11～Pnmを配列したフルカラーLED表示装置における直流駆動方式の駆動回路の構成例を示す。絵素P11は、赤色LEDであるLR11と、緑色LEDであるLG11と、青色LEDであるLB11とで構成されている。LR11、LG11、LB11のカソードには、1個ずつ定電流ドライバー21、22、23が接続されている。

【0006】同様にして、絵素P12～Pnmを構成する赤色LED、緑色LED、青色LEDにも、それぞれ1個ずつの定電流ドライバー21、22、23がカソードに接続されている。（図5では、絵素P1mを構成するLR1m、LG1m、LB1mと、絵素P21を構成するLR21、LG21、LB21と、絵素P2mを構成するLR2m、LG2m、LB2mと、絵素Pn1を構成するLRn1、LGn1、LBn1と、絵素Pnmを構成するLRnm、LGnm、LBnmとが描かれるとともに、これらの絵素についての定電流ドライバー21、22及び23が描かれている。）

【0007】絵素P11のLR11に接続された定電流ドライバー21には、絵素P11の位置での赤色用の表示データが供給される。この定電流ドライバー21からは、この表示データに応じた表示信号がLR11に供給される。また、絵素P11のLG11に接続された定電流ドライバー22には、絵素P11の位置での緑色用の表示データが供給される。この定電流ドライバー22からは、この表示データに応じた表示信号がLG11に供給される。また、絵素P11のLB11に接続された定電流ドライバー23には、絵素P11の位置での青色用の表示データが供給される。この定電流ドライバー23からは、この表示データに応じた表示信号がLB11に供給される。

【0008】同様にして、絵素P12～Pnmの赤色LED、緑色LED、青色LEDに接続された定電流ドライバー21、22、23にもそれぞれ絵素P12～Pnmの位置での赤色、緑色、青色用の表示データが供給され、定電流ドライバー21、22、23からはそれぞれこの表示データに応じた表示信号が赤色LED、緑色LED、青色LEDに供給される。

【0009】各絵素P11～Pnmの緑色LEDのアノードと青色LEDのアノードには、電圧V1の電源回路24が接続されている。これに対し、各絵素P11～Pnmの赤色LEDのアノードには、電圧V1よりも低い（例えば2V程度低い）電圧V2の電源回路25が接続されている。

【0010】これらの定電流ドライバー21、22、23及び電源回路24、25から一斉に表示信号及び電源電圧が供給されることにより、ノンインターレース方式で各絵素P11～Pnmの赤色LED、緑色LED及び青色LEDが駆動される。

【0011】なお、電源回路24とは別に電源回路25を設ける理由は、赤色LED内での電圧降下の大きさ ΔV_R と、緑色LEDや青色LED内での電圧降下の大きさ ΔV_G や ΔV_B とが相違していることにある。すなわち、この ΔV_R は ΔV_G や ΔV_B よりも小さい（例えば ΔV_G や ΔV_B は4V程度であるのに対し ΔV_R は2V程度である）ので、緑色LEDや青色LEDに供給するのと同じ高さの電源電圧を赤色LEDに供給すると、常時不必要な高さの電源電圧を赤色LEDに供給することになってしまい、非効率である。そこで、電源回路24よりもこの電圧降下の大きさの差分だけ低い電圧の電源回路25を設けて、赤色LEDには電源回路25からの電圧を供給するようにしている。

【0012】他方、1/2デューティー駆動方式は、インターレース方式でLEDを駆動し、奇数フィールドの絵素のLEDと偶数フィールドの絵素のLEDとに共通のドライバーを設けるものである。

【0013】図6は、図4のように絵素P11~Pnmを配列したフルカラーLED表示装置における1/2デューティー駆動方式の駆動回路の構成例を示し、図5と共通する部分には同一の符号を付している。画面上で上から奇数番目の列の絵素P11~P1m、P31~P3m、...P(n-1)1~P(n-1)mは奇数フィールドの絵素になり、画面上で上から偶数番目の列の絵素P21~P2m、P41~P4m、...Pn1~Pnmは偶数フィールドの絵素になる（但しここではnは偶数とする）。

【0014】奇数フィールドの絵素P11の赤色LEDであるLR11のカソードと、画面上で絵素P11の真下に位置する偶数フィールドの絵素P21の赤色LEDであるLR21のカソードには、共通の定電流ドライバー31が接続されている。また、この絵素P11の緑色LEDであるLG11のカソードと、絵素P21の緑色LEDであるLG21のカソードには、共通の定電流ドライバー32が接続されている。また、この絵素P11の青色LEDであるLB11のカソードと、絵素P21の青色LEDであるLB21のカソードには、それぞれ共通の定電流ドライバー33が接続されている。

【0015】同様にして、残りの各絵素についても、奇数フィールドの絵素の赤色LEDのカソードとその真下の偶数フィールドの絵素の赤色LEDのカソードに共通の定電流ドライバー31が接続され、奇数フィールドの絵素の緑色LEDのカソードとその真下の偶数フィールドの絵素の緑色LEDのカソードに共通の定電流ドライバー32が接続され、奇数フィールドの絵素の青色LEDのカソードとその真下の偶数フィールドの絵素の青色LEDのカソードに共通の定電流ドライバー33が接続されている。（図6では、奇数フィールドの絵素P1mを構成するLR1m、LG1m、LB1m及びその真下の偶数フィールドの絵素P2mを構成するLR2m、L

G2m、LB2mと、奇数フィールドの絵素P(n-1)1を構成するLR(n-1)1、LG(n-1)1、LB(n-1)1及びその真下の偶数フィールドの絵素Pn1を構成するLRn1、LGn1、LBn1と、奇数フィールドの絵素P(n-1)mを構成するLR(n-1)m、LG(n-1)m、LB(n-1)m及びその真下の偶数フィールドの絵素Pnmを構成するLRnm、LGnm、LBnmとが描かれるとともに、これらの絵素についての定電流ドライバー31、32及び33が描かれている。）

【0016】絵素P11のLR11と絵素P21のLR21とに接続された定電流ドライバー31には、奇数フィールド表示時には、絵素P11の位置での赤色用の表示データが供給され、偶数フィールド表示時には、絵素P21の位置での赤色用の表示データが供給される。したがって、この定電流ドライバー31からは、奇数フィールド表示時には、絵素P11の位置での赤色用の表示データに応じた表示信号がLR11及びLR21に供給され、偶数フィールド表示時には、絵素P21の位置での赤色用の表示データに応じた表示信号がLR11及びLR21に供給される。

【0017】また、絵素P11のLG11と絵素P21のLG21とに接続された定電流ドライバー32には、奇数フィールド表示時には、絵素P11の位置での緑色用の表示データが供給され、偶数フィールド表示時には、絵素P21の位置での緑色用の表示データが供給される。したがって、この定電流ドライバー32からは、奇数フィールド表示時には、絵素P11の位置での緑色用の表示データに応じた表示信号がLG11及びLG21に供給され、偶数フィールド表示時には、絵素P21の位置での緑色用の表示データに応じた表示信号がLG11及びLG21に供給される。

【0018】また、絵素P11のLB11と絵素P21のLB21とに接続された定電流ドライバー33には、奇数フィールド表示時には、絵素P11の位置での青色用の表示データが供給され、偶数フィールド表示時には、絵素P21の位置での青色用の表示データが供給される。したがって、この定電流ドライバー33からは、奇数フィールド表示時には、絵素P11の位置での青色用の表示データに応じた表示信号がLB11及びLB21に供給され、偶数フィールド表示時には、絵素P21の位置での青色用の表示データに応じた表示信号がLB11及びLB21に供給される。

【0019】同様にして、残りの各定電流ドライバー31、32、33にも、奇数フィールド表示時には、それぞれ奇数フィールドの絵素位置での赤色、緑色、青色用の表示データが供給され、偶数フィールド表示時には、それぞれ偶数フィールドの絵素位置での赤色、緑色、青色用の表示データが供給される。したがって、それらの

定電流ドライバー31、32、33からも、奇数フィー

ルド表示時には、それぞれ奇数フィールドの絵素位置での赤色、緑色、青色用の表示データに応じた表示信号が奇数フィールド及び偶数フィールドの赤色LED、緑色LED、青色LEDに供給され、偶数フィールド表示時には、それぞれ偶数フィールドの絵素位置での赤色、緑色、青色用の表示データに応じた表示信号が奇数フィールド及び偶数フィールドの赤色LED、緑色LED、青色LEDに供給される。

【0020】奇数フィールドの各絵素の緑色LEDのアノードと青色LEDのアノードには、1入力2出力の切10 換回路34の一方の出力端o1が接続されており、偶数フィールドの各絵素の緑色LEDのアノードと青色LEDのアノードには、この切換回路34の残りの一方の出力端o2が接続されている。切換回路34の入力端には、図5に示したのと同じ電源回路24が接続されている。

【0021】奇数フィールドの各絵素の赤色LEDのアノードには、1入力2出力の切換回路35の一方の出力端o1が接続されており、偶数フィールドの各絵素の赤15 色LEDのアノードには、この切換回路35の残りの一方の出力端o2が接続されている。切換回路35の入力端には、図5に示したのと同じ電源回路25が接続されている。

【0022】切換回路34及び35には、奇数フィールド表示時、偶数フィールド表示時に入力端をそれぞれ出力端o1、o2に接続させる制御信号（図示略）が与えられる。

【0023】奇数フィールド表示時には、この制御信号に基づいて切換回路34、35の入力端がそれぞれ出力端o1に接続されることにより、奇数フィールドの各絵20 素の緑色LED及び青色LEDに電源電圧V1が供給されるとともに、奇数フィールドの各絵素の赤色LEDに電源電圧V2が供給される。

【0024】したがって、奇数フィールド表示時には、奇数フィールドの絵素の赤色LED、緑色LED及び青色LEDに表示信号（奇数フィールドの絵素位置での表示信号）及び電源電圧が供給されるので、奇数フィールドの絵素の赤色LED、緑色LED及び青色LEDが駆25 動される。

【0025】他方、偶数フィールド表示時には、この制御信号に基づいて切換回路34、35の入力端がそれぞれ出力端o2に接続されることにより、偶数フィールドの各絵素の緑色LED及び青色LEDに電源電圧V1が供給されるとともに、偶数フィールドの各絵素の赤色LEDに電源電圧V2が供給される。

【0026】したがって、偶数フィールド表示時には、偶数フィールドの絵素の赤色LED、緑色LED及び青色LEDに表示信号（偶数フィールドの絵素位置での表示信号）及び電源電圧が供給されるので、偶数フィールドの絵素の赤色LED、緑色LED及び青色LEDが駆30

動される。

【0027】このようにして、各絵素P11～Pnmの赤色LED、緑色LED及び青色LEDがインターレース方式で駆動される。

【0028】ここでも、電源回路24とは別に電源回路25を設ける理由は、緑色LEDや青色LEDに供給するのと同じ高さの電源電圧を赤色LEDに供給するとやはり常時（奇数フィールド表示時も偶数フィールド表示時も）不必要な高さの電源電圧を赤色LEDに供給することになってしまつて非効率的だからである。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のように直流駆動方式を採用することには、図5にも示したように、LEDと同じ数のドライバーを設けなければならない（図5の例では $3 \times n \times m$ 個のドライバーを設けなければならない）とともに、赤色LED用と緑色LED及び青色LED用との2つの電源回路を設けなければならないので、駆動回路の回路規模が大きくなってしまつてという不都合があった。

【0030】これに対し、1/2デューティ駆動方式を採用した場合には、図6に示したように、ドライバーの数が直流駆動方式の場合の半分になる（図6の例では $3 \times n \times m \div 2$ 個になる）ので、回路規模がある程度小型化される。しかし、1/2デューティ駆動方式では、インターレース方式でLEDを駆動するので、フリッカー等のインターレース方式特有の現象が発生することによって画質が劣化することがあった。また、1/2デューティ駆動方式でも、図6に示したように電源回路はやはり赤色LED用と緑色LED及び青色LED用とに2つ設けなければならないので、回路規模の小型化に限界があった。

【0031】本発明は、上述の点に鑑み、フルカラーLED表示装置において、駆動回路の回路規模を小型化するとともに、画質の劣化も防止できるようにすることを課題としてなされたものである。

【0032】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本出願人は、互いに異なる発光色の複数のLEDで構成された絵素を有するLED表示装置の駆動回路において、これらの複数のLEDに接続された共通のドライバーと、電源回路からの電圧を、これらの複数のLEDのうち各発光色のLEDに順次切り替えて供給する第1の切替手段と、この第1の切替手段の切り替え動作と同期して、このドライバーに各発光色用の表示データを順次切り替えて供給する第2の切替手段とを備えたものを提案する。

【0033】このLED表示装置の駆動回路では、絵素を構成する互いに異なる発光色（例えば赤色、緑色及び青色）の複数のLEDに、共通のドライバーが接続される。また、電源回路からの電圧が、第1の切替手段によ35

り、各発光色のLEDに順次切り替えて供給される。そして、この第1の切替手段の切り替え動作と同期して、第2の切替手段により、各発光色用の表示データが順次切り替えてこのドライバーに供給される。

【0034】これにより、各絵素において、或る発光色のLEDに電源電圧が供給されるのと同期してその発光色用の表示データに応じた表示信号がそのLEDにドライバーから供給されることによってそのLEDが駆動され、続いて別の発光色のLEDに電源電圧が供給されるのと同期してその発光色用の表示データに応じた表示信号がそのLEDにドライバーから供給されることによってそのLEDが駆動され、…というように各発光色のLEDが順次切り替えて駆動される。

【0035】このように全ての絵素でそれぞれLEDが順次切り替えて駆動されることにより、LEDが時分割にノンインターレース方式で駆動される。

【0036】この駆動回路によれば、ドライバーの数が、直流駆動方式の場合の1/発光色数に削減される（例えば発光色が赤色、緑色及び青色の3つであれば直流駆動方式の場合の1/3に削減される）。したがって、回路規模が小型化される。

【0037】また、ノンインターレース方式でLEDが駆動されるので、1/2デューティー駆動方式の場合のようにインターレース方式特有の現象であるフリッカー等が発生して画質が劣化することもない。

【0038】これにより、駆動回路の回路規模が小型化されるとともに、画質の劣化も防止される。

【0039】なお、この駆動回路において、一例として、単一の電源回路を備え、第1の切替手段は、この電源回路からの電圧を順次切り替えて供給することが好適である。

【0040】それにより、電源回路の数も削減されるので、駆動回路の回路規模が一層小型化されるようになる。

【0041】単一の電源回路からの電圧を各発光色のLEDに供給してよい理由は、直流駆動方式や1/2デューティー駆動方式の場合と異なり、電源電圧が各発光色のLEDに順次切り替えて供給される（個々の発光色のLEDには電源電圧は常時は供給されない）ことにある。すなわち、例えば赤色LEDと緑色LEDや青色LEDというように互いに電圧降下の大きさが相違するLEDを用いた際に、緑色LEDや青色LEDに供給すると同じ高さの電源電圧を赤色LEDに供給しても、この駆動回路によれば、不必要な高さの電源電圧が赤色LEDに供給される時間は、赤色LED、緑色LED、青色LEDへの電源電圧の供給が一巡する時間のうちの一部である。このように、各発光色のLEDの電圧降下特性を原因として特定の発光色のLEDに不必要な高さの電源電圧が供給されても、直流駆動方式や1/2デューティー駆動方式の場合と異なり、そのLEDに電源電圧

が供給される時間が限られているので、あまり非効率的にはならない。

【0042】また、このように単一の電源回路を備える場合は、一例として、この電源回路から複数のLEDのいずれかの発光色のLEDに供給される電圧をその発光色のLEDの電圧降下特性に応じて調節する調節手段をさらに備えることが好適である。

【0043】それにより、例えば赤色LEDと緑色LEDや青色LEDというように互いに電圧降下の大きさが相違するLEDを用いた際に、赤色LEDに供給する電源電圧を緑色LEDや青色LEDに供給する電源電圧よりも低くすることができる。したがって、各発光色のLEDの電圧降下特性を原因として特定の発光色のLEDに不必要な高さの電源電圧が供給されること自体を防止できるようになる。

【0044】また、この駆動回路において、一例として、第1の切替手段は、各発光色のLEDに、そのLEDの発光効率に応じた時間ずつ電源回路からの電圧を供給することが好適である。

【0045】それにより、第1の切替手段での切り替え時のこの発光効率の相違を原因とする電源回路の負荷を低減することや、この発光効率の相違を原因とする特定の発光色のLEDの発熱を防止することができるようになる。

【0046】

【発明の実施の形態】以下では、図4のように絵素P11~Pnmを配列したフルカラーLED表示装置に本発明を適用した例について説明する。

【0047】図1は、このフルカラーLED表示装置に適用した本発明に係る駆動回路の構成例を示し、図5と共通する部分には同一の符号を付している。この駆動回路では、絵素P11の赤色LEDであるLR11のカソードと、絵素P11の緑色LEDであるLG11のカソードと、絵素P11の青色LEDであるLB11のカソードに、共通の定電流ドライバー1が接続されている。

【0048】この定電流ドライバー1には、後出の図3に例示するようなタイミングで、絵素P11の位置での赤色用の表示データ、緑色用の表示データ、青色用の表示データが順次切り替えて供給される。

【0049】同様に、絵素P12~Pnmについても、赤色LEDのカソードと緑色LEDのカソードと青色LEDのカソードに共通の定電流ドライバー1が接続されており、それぞれその絵素位置での赤色用の表示データ、緑色用の表示データ、青色用の表示データが順次切り替えて定電流ドライバー1に供給される。（図1では、絵素P1mを構成するLR1m、LG1m、LB1mと、絵素P21を構成するLR21、LG21、LB21と、絵素P2mを構成するLR2m、LG2m、LB2mと、絵素Pn1を構成するLRn1、LGn1、LBn1と、絵素Pnmを構成するLRnm、緑色LE

D_{nm} , L_{Bnm} とが描かれるとともに、これらの絵素についての定電流ドライバー1が描かれている。))

【0050】各絵素 $P_{11} \sim P_{nm}$ の赤色LEDのアノードには1入力3出力の切換回路2の出力端o1が接続され、各絵素 $P_{11} \sim P_{nm}$ の緑色LEDのアノードにはこの切換回路2の別の出力端o2が接続され、各絵素 $P_{11} \sim P_{nm}$ の青色LEDのアノードにはこの切換回路2の残りの出力端o3が接続されている。切換回路2の入力端には、図5に示したのと同じ電源回路24が接続されている。

【0051】図2は、定電流ドライバー1及び切換回路2の構成例を示す。定電流ドライバー1は、赤色LEDのカソードと緑色LEDのカソードと青色LEDのカソードに接続された定電流回路4と、ソース、ドレインのうちの一方が定電流回路4に接続され残りの一方が接地されたスイッチ素子(一例としてFET(電界効果トランジスタ))5とから成っている。赤色用の表示データ、緑色用の表示データ、青色用の表示データは、このFET5のゲートに供給される。

【0052】切換回路2は、入力端iと出力端o1とを結ぶ信号線上に、ソース、ドレインがそれぞれこの信号線に接続されたスイッチ素子(一例としてFET)6とダイオード9とを設け、入力端iと出力端o2とを結ぶ信号線上に、ソース、ドレインがそれぞれこの信号線に接続されたスイッチ素子(FET)7を設け、入力端iと出力端o3とを結ぶ信号線上に、ソース、ドレインがそれぞれこの信号線に接続されたスイッチ素子(FET)8を設けたものである。

【0053】ダイオード9は、電源回路24からの電圧を、緑色LEDやLB内での電圧降下の大きさ ΔV_G や ΔV_B に対するLR内での電圧降下の大きさ ΔV_R の差分だけ(例えば2V程度)低下させるためのものである。

【0054】各FET6, 7, 8のゲートには、制御回路(例えばCPU)13から、FET6, 7, 8を順次切り替えてオンにさせるための電圧が供給される。制御回路13も、本発明に係る駆動回路の構成要素を成している。

【0055】図3A~Cは、FET6, 7, 8のゲートに制御回路13からの電圧が供給されるタイミングの一例を示す。FET6, 7のゲートにこの電圧が供給される時間の長さはそれぞれ t_1 になっており、FET8のゲートに電圧が供給される時間の長さは t_1 よりも長い(例えば t_1 の2倍程度の) t_2 になっている。FET6, 7, 8のゲートへのこの電圧の供給が一巡する時間の長さ $t_1 \times 2 + t_2$ は、この駆動回路を適用するフルカラーLED表示装置での1枚の画面の表示時間の長さ(例えば $1/60$ 秒, $1/120$ 秒あるいは $1/240$ 秒)に等しくなっている。

【0056】FET8のゲートに電圧を供給する時間を

FET6やFET7のゲートに電圧を供給する時間よりも長くした理由は、赤色LEDや緑色LEDの発光効率と青色LEDの発光効率との相違にある。すなわち、青色LEDは赤色LEDや緑色LEDよりも発光効率が低い(例えば発光効率が $1/2$ 程度である)ので、青色LEDを赤色LEDや緑色LEDと同じ輝度で発光させるためには、青色LEDを流れる電流量(電流の大きさAと電流を流す時間の長さtとの積)を、赤色LEDや緑色LEDを流れる電流量よりも大きく(例えば2倍程度に)しなければならない。

【0057】したがって、仮に、青色LED用のFETであるFET8のゲートに電圧を供給する時間の長さを、赤色LED用や緑色LED用のFETであるFET6やFET7のゲートに電圧を供給する時間の長さと同じにした場合には、青色LEDに電流を流す時間の長さtが、赤色LEDや緑色LEDに電流を流す時間の長さtと同じになるので、青色LEDに流す電流の大きさAのほうを、赤色LEDや緑色LEDに流す電流の大きさAよりも大きくしなければならない。

【0058】しかし、このように青色LEDに流す電流を赤色LEDや緑色LEDに流す電流よりも大きくした場合には、切換回路2での切り替え時のこの電流の大きさの相違を原因として、電源回路24の負荷が大きくなる可能性もある。また、このように青色LEDに流す電流を大きくした場合には、青色LEDが発熱することによって青色LEDの故障や短寿命化を招く(同一の絵素の赤色LED, 緑色LED及び青色LEDを1つのパッケージに収納している場合にはパッケージ自体の故障や短寿命化を招く)可能性もある。

【0059】そこで、FET8のゲートに電圧を供給する時間をFET6やFET7のゲートに電圧を供給する時間よりも長くする(すなわち青色LEDに電流を流す時間を赤色LEDや緑色LEDに電流を流す時間よりも長くする)ことにより、赤色LED, 緑色LED, 青色LEDにそれぞれ同じ大きさの電流を流しても青色LEDが赤色LEDや緑色LEDと同じ輝度で発光するようにしている。

【0060】これにより、電源回路24の負荷が低減されて電源回路24が安定的に動作するとともに、青色LEDの発熱による故障や短寿命化も防止されるようになっていく。

【0061】なお、別の例として、こうした電源回路24の負荷や青色LEDの発熱の可能性をあまり考慮する必要がない場合等は、FET8のゲートに電圧を供給する時間の長さとFET6やFET7のゲートに電圧を供給する時間の長さを同程度にしてもよい。

【0062】制御回路13は、切換回路2の各FET6, 7, 8を順次切り替えてオンにさせるのと同期して(すなわち切換回路2の切り替え動作と同期して)、赤色用の表示データ、緑色用の表示データ、青色用の表示

10

20

30

40

50

データを順次切り替えて定電流ドライバー1に供給させる制御を行う。

【0063】図3Dは、切換回路2のFET6, 7, 8のゲートに図3A～Cのタイミングで制御回路13からの電圧が供給される場合の、制御回路13の制御のもとでの定電流ドライバー1への表示データの供給タイミングを示す。切換回路2のFET6のゲートに電圧が供給されるのと同じタイミングで、赤色用の表示データが定電流ドライバー1に供給される。また、切換回路2のFET7のゲートに電圧が供給されるのと同じタイミングで、緑色用の表示データが定電流ドライバー1に供給される。また、切換回路2のFET8のゲートに電圧が供給されるのと同じタイミングで、青色用の表示データが定電流ドライバー1に供給される。

【0064】したがって、切換回路2でFET6がオンになることによって電源電圧（電源回路24からの電圧V1をダイオード9で低下させたもの）が各絵素P11～Pnmの赤色LEDに供給されるタイミングでは、各定電流ドライバー1に赤色用の表示データが供給されるので、その表示データに応じた表示信号が各定電流ドライバー1から各絵素P11～Pnmの赤色LED、緑色LED及び青色LEDに供給される。これにより、このタイミングでは、各絵素の赤色LEDに表示信号（赤色用の表示データに応じた表示信号）及び電源電圧が供給されるので、各絵素の赤色LEDが駆動される。

【0065】そして、それに続いて切換回路2でFET7がオンになることによって電源電圧（電源回路24からの電圧V1）が各絵素P11～Pnmの緑色LEDに供給されるタイミングでは、各定電流ドライバー1に緑色用の表示データが供給されるので、その表示データに応じた表示信号が各定電流ドライバー1から各絵素の赤色LED、緑色LED及び青色LEDに供給される。これにより、このタイミングでは、各絵素の緑色LEDに表示信号（緑色用の表示データに応じた表示信号）及び電源電圧が供給されるので、各絵素の緑色LEDが駆動される。

【0066】そして、それに続いて切換回路2でFET8がオンになることによって電源電圧（電源回路24からの電圧V1）が各絵素P11～Pnmの青色LEDに供給されるタイミングでは、各定電流ドライバー1に青色用の表示データが供給されるので、その表示データに応じた表示信号が各定電流ドライバー1から各絵素の赤色LED、緑色LED及び青色LEDに供給される。これにより、このタイミングでは、各絵素の青色LEDに表示信号（青色用の表示データに応じた表示信号）及び電源電圧が供給されるので、各絵素の青色LEDが駆動される。

【0067】このように、全ての絵素P11～Pnmでそれぞれ赤色LED、緑色LED、青色LEDが順次切り替えて駆動されることにより、LEDが時分割にノン

インターレース方式で駆動される。

【0068】この駆動回路では、定電流ドライバー1の数が、従来の直流駆動方式の場合の1/3に（ $n \times m$ 個に）削減されている。したがって、回路規模が小型化されている。

【0069】また、ノンインターレース方式でLEDが駆動されるので、従来の1/2デューティ駆動方式の場合のようにインターレース方式特有の現象であるフリッカー等が発生して画質が劣化することもない。

10 【0070】これにより、駆動回路の回路規模が小型化されるとともに、画質の劣化も防止される。

【0071】さらに、電源回路としては単一の電源回路24のみを設けているので、電源回路の数も直流駆動方式や1/2デューティ駆動方式の場合よりも削減されている。したがって、この点からも、駆動回路の回路規模が小型化されている。

20 【0072】しかも、赤色LEDに供給される電源電圧は、切換回路2内のダイオード9の存在により、緑色LEDや青色LEDに供給される電源電圧（電源回路24からの電圧V1）よりも、緑色LEDや青色LED内での電圧降下の大きさに対する赤色LED内での電圧降下の大きさの差分だけ低くなっている。したがって、不必要な高さの電源電圧が赤色LEDに供給されることが防止されている。

30 【0073】その上、前述のように、切換回路2のFET8のゲートに電圧を供給する時間が、赤色LEDや緑色LEDの発光効率と青色LEDの発光効率との相違に応じて、FET6やFET7のゲートに電圧を供給する時間よりも長くなっているので、電源回路24の負荷が低減されて電源回路24が安定的に動作するとともに、青色LEDの発熱による故障や短寿命化も防止されるようになっている。

40 【0074】なお、以上の例では、図3に示したように、定電流ドライバー1に赤色、緑色、青色用の表示データを供給する時間の長さを、それぞれ切換回路2のFET6, 7, 8のゲートに電圧を供給する時間の長さ t_1 , t_1 , t_2 と同じにしている。しかし、別の例として、FET5のゲートに赤色、緑色、青色用の表示データを供給する時間の長さを、それぞれ t_1 , t_1 , t_2 の範囲内で任意に可変設定するようにしてもよい。それにより、赤色LED、緑色LED、青色LEDに電流が流れる時間が変化する（したがって赤色LED、緑色LED、青色LEDに流れる電流量が変化する）ので、赤色LED、緑色LED、青色LEDの輝度を任意に変化させることができるようになる。

50 【0075】また、以上の例では、赤色LEDに供給される電源電圧を低下させるために、切換回路2内にダイオード9を設けている。しかし、別の例として、電源回路24と切換回路2との間や、切換回路2と各絵素の赤色LEDとの間に、このダイオードのような電源電圧を

低下させる素子を設けるようにしてもよい。

【0076】あるいはまた、赤色LEDに供給される電源電圧を低下させる素子を設けることなく、赤色LEDにも電源回路24からの電圧V1を供給するようにしてもよい。

【0077】赤色LEDにも緑色LEDや青色LEDと同じ電源電圧を供給してよい理由は、直流駆動方式や1/2デューティ駆動方式の場合と異なり、電源電圧が赤色LED、緑色LED、青色LEDに順次切り替えて供給される（赤色LEDには電源電圧は常時は供給されない）ことにある。すなわち、緑色LEDや青色LEDに供給するのと同じ高さの電源電圧を赤色LEDに供給しても、不必要な高さの電源電圧が赤色LEDに供給される時間は、赤色LED、緑色LED、青色LEDへの電源電圧の供給が一巡する時間のうちの一部（図3の $t_1 \times 2 + t_2$ のうち t_1 ）である。このように、赤色LEDに不必要な高さの電源電圧が供給されても、直流駆動方式や1/2デューティ駆動方式の場合と異なり、赤色LEDに電源電圧が供給される時間が限られているので、あまり非効率的にはならない。

【0078】また、以上の例では、切換回路2の切り替え動作と同期して定電流ドライバー1に赤色用の表示データ、緑色用の表示データ、青色用の表示データを順次切り替えて供給する処理を、制御回路13の制御によって行っている（すなわち特許請求の範囲に記載の第2の切替手段をソフトウェアで実現している）。しかし、これに限らず、切換回路2の切り替え動作と同期して定電流ドライバー1に赤色用の表示データ、緑色用の表示データ、青色用の表示データを順次切り替えて供給するハードウェア回路を設ける（すなわち特許請求の範囲に記載の第2の切替手段をハードウェアで実現する）ようにしてもよい。

【0079】また、以上の例ではフルカラーLED表示装置に本発明を適用しているが、互いに異なる発光色の複数のLEDで構成された絵素を有するあらゆるLED表示装置に本発明を適用してよい。

【0080】また、本発明は、以上の例に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、その他様々の構成をとりうることはもちろんである。

【0081】

【発明の効果】以上のように、本発明に係るLED表示装置の駆動回路によれば、ドライバーの数が削減されるので駆動回路の回路規模を小型化できるとともに、画質の劣化も防止できるという効果が得られる。

【0082】なお、単一の電源回路を備え、第1の切替手段はこの電源回路からの電圧を順次切り替えて供給するようにした場合には、電源回路の数も削減されるので駆動回路の回路規模を一層小型化できるという効果や、各発光色のLEDの電圧降下特性を原因として特定の発光色のLEDに不必要な高さの電源電圧が供給されてもあまり非効率的にはならないという効果も得られる。

【0083】また、このように単一の電源回路を備える場合において、この電源回路からいずれかの発光色のLEDに供給される電圧をその発光色のLEDの電圧降下特性に応じて調節する調節手段をさらに備えた場合には、各発光色のLEDの電圧降下特性を原因として特定の発光色のLEDに不必要な高さの電源電圧が供給されること自体を防止できるという効果も得られる。

【0084】また、第1の切替手段が、各発光色のLEDにそのLEDの発光効率に応じた時間ずつ電源回路からの電圧を供給するようにした場合には、各発光色のLEDでの発光効率の相違を原因とする第1の切替手段での切り替え時の電源回路の負荷を低減して電源回路が安定的に動作させることができるという効果や、この発光効率の相違を原因とする特定の発光色のLEDの発熱を防止できるのでそのLEDの発熱による故障や短寿命化を防止できるという効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るLED表示装置の駆動回路の構成例を示す図である。

【図2】 図1の定電流ドライバー及び切換回路の構成例を示す図である。

【図3】 図1の切換回路のFETのゲートに供給される電圧及び図1の定電流ドライバーに供給される表示データの一例を示すタイミングチャートである。

【図4】 マトリクス状に配列された複数の絵素を示す図である。

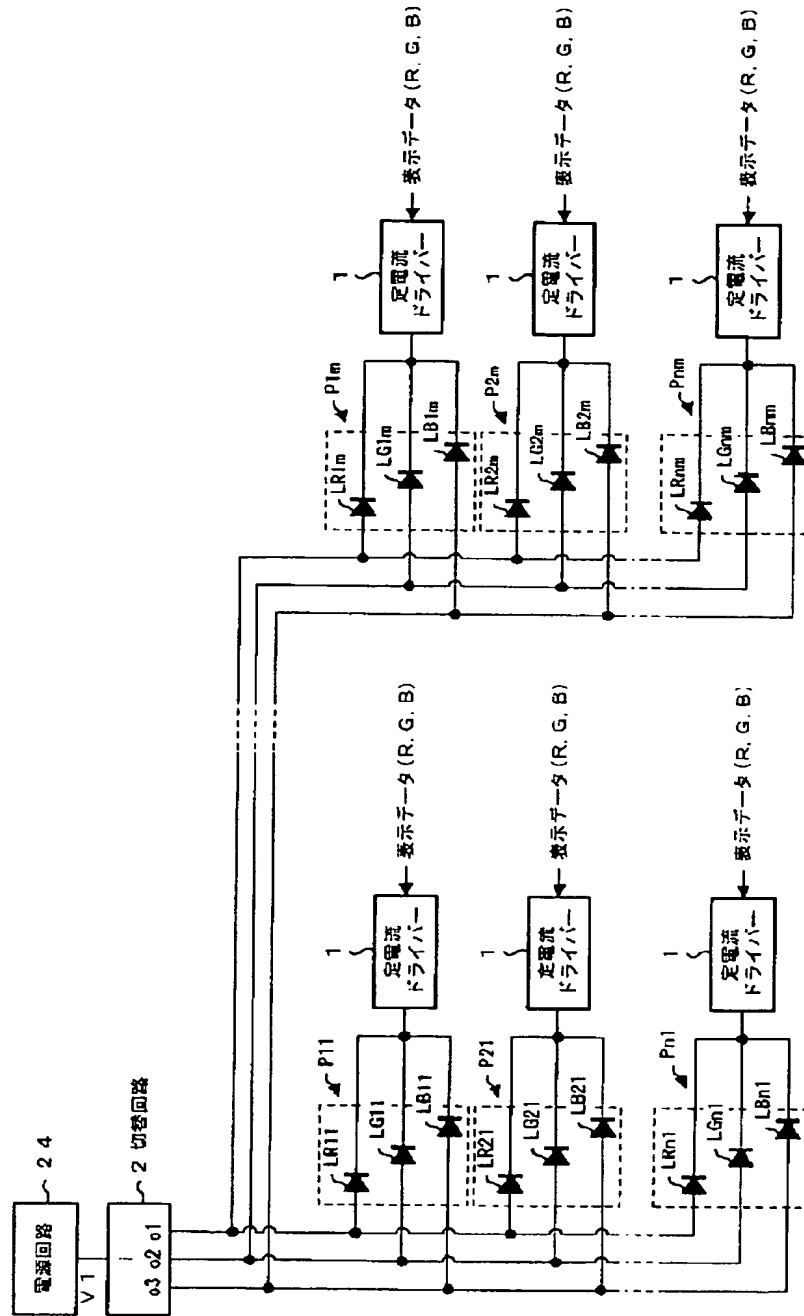
【図5】 フルカラーLED表示装置における従来の駆動回路の構成例を示す図である。

【図6】 フルカラーLED表示装置における従来の駆動回路の構成例を示す図である。

【符号の説明】

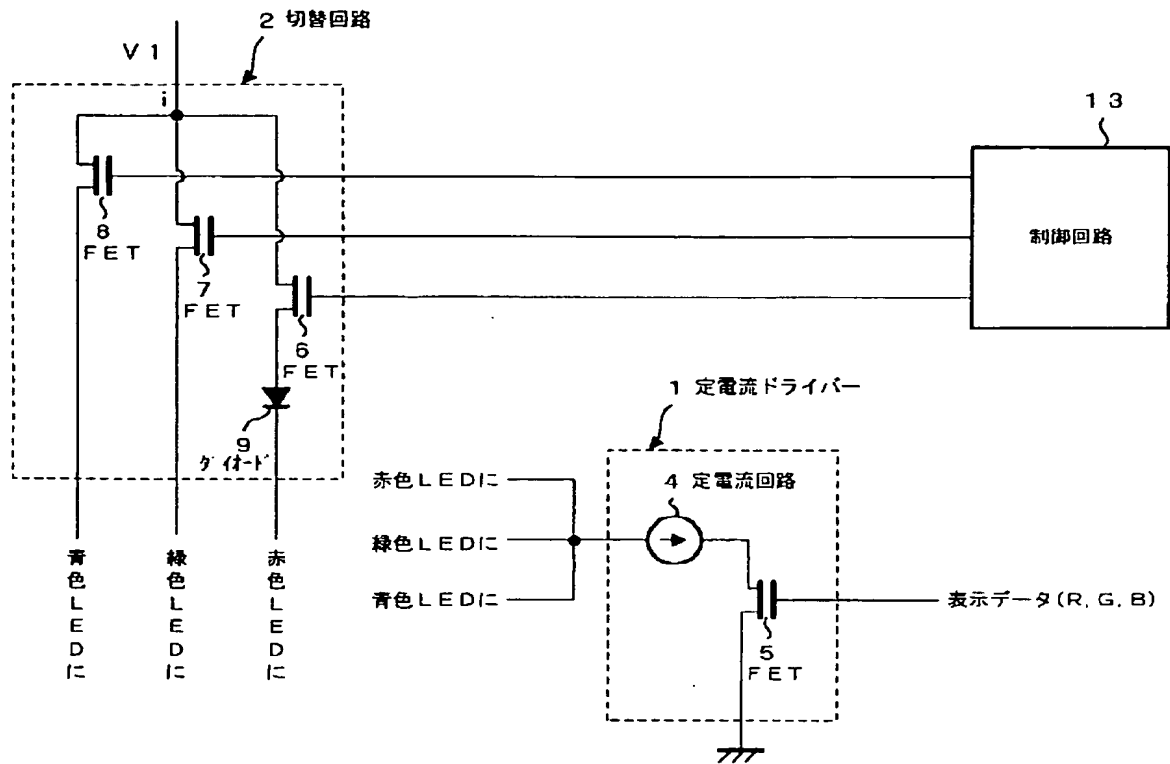
1 定電流ドライバー、 2 切替回路、 4 定電流回路、 5～8, 10～12 FET、 9 ダイオード、 13 制御回路、 24 電源回路、 P11～Pnm 絵素、 LR11～LRnm 赤色LED、 LG11～LGnm 緑色LED、 LB11～LBnm 青色LED

【図1】



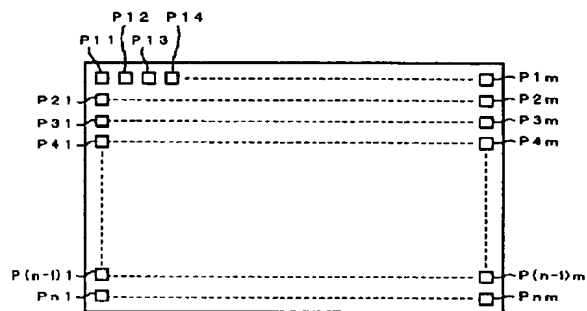
本発明のフルカラーLED表示装置の駆動回路

【図2】



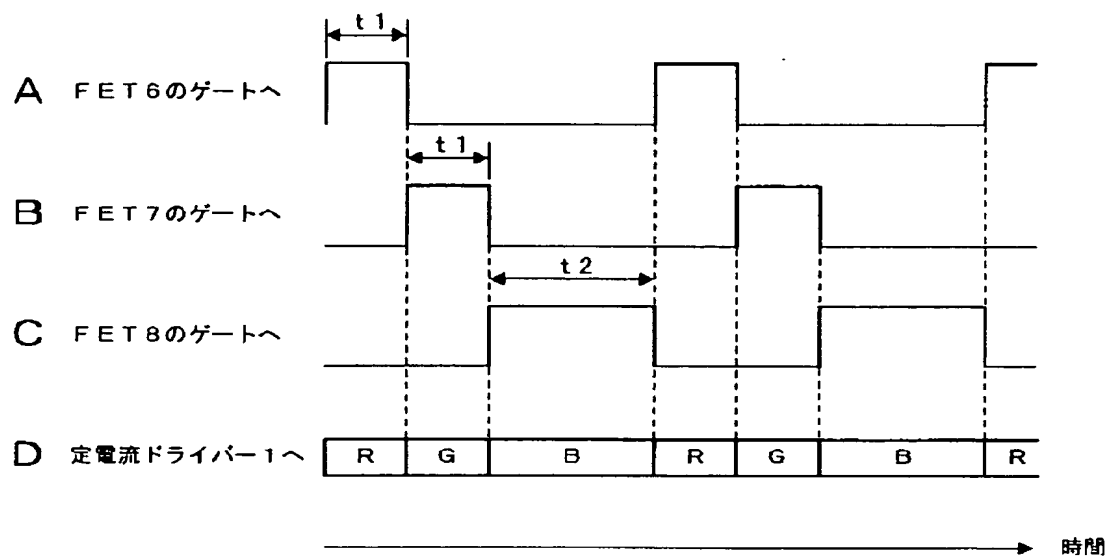
定電流ドライバー・切替回路の構成例

【図4】



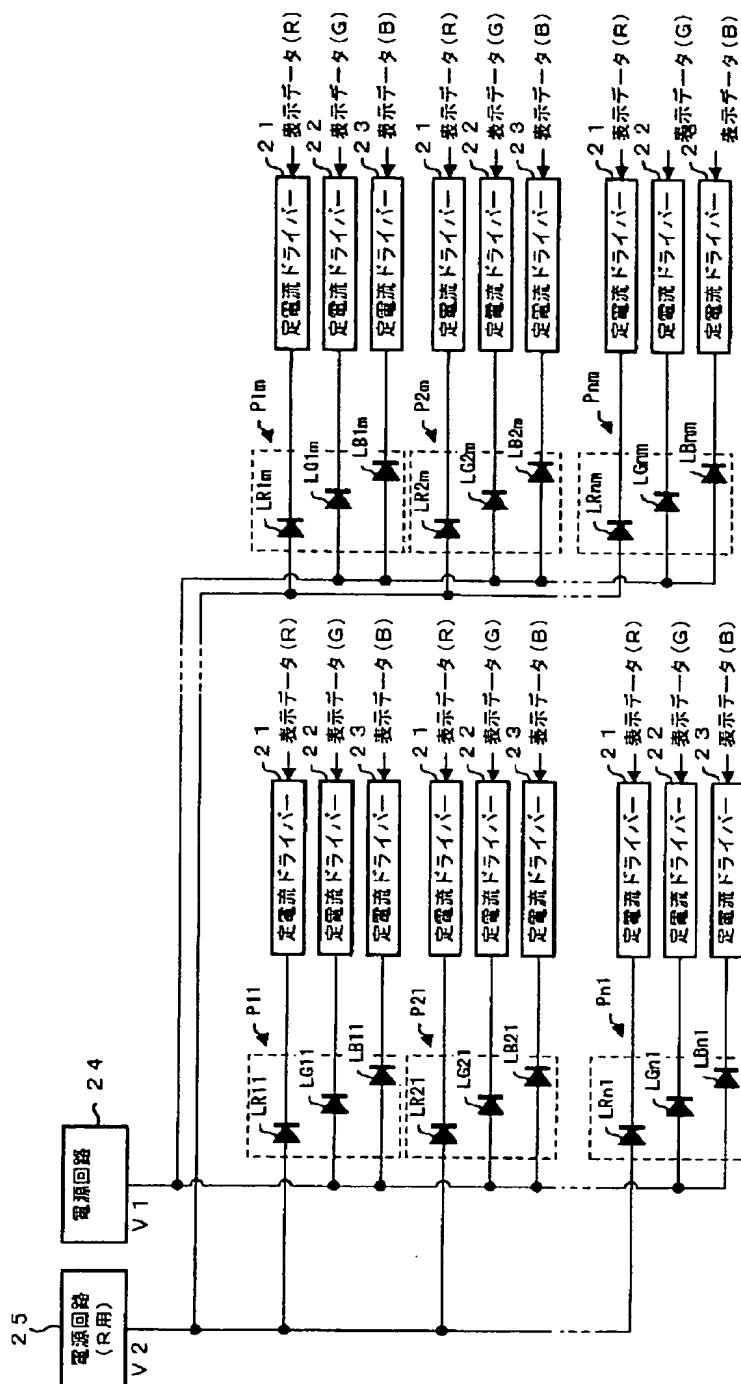
マトリクス状に配列された絵素

【図3】



切替回路のFETのゲートに供給される電圧及び
定電流ドライバーに供給される表示データ

【図5】



従来のフルカラーLED表示装置の駆動回路（直流駆動）

【圖 6】

